



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08111060 A**(43) Date of publication of application: **30.04.96**

(51) Int. Cl. **G11B 19/06**
G01D 5/30
G11B 7/007
G11B 19/20

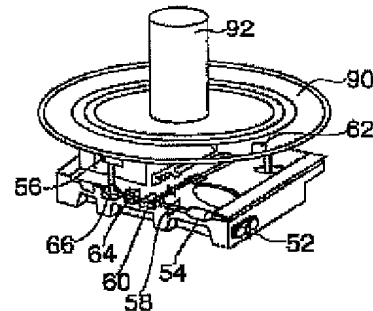
(21) Application number: **07231748**(22) Date of filing: **08.09.95**(30) Priority: **09.09.94 US 94 304014**(71) Applicant: **SONY MUSIC ENTERTAINMENT
INC**(72) Inventor: **MAENZA GLENN J**(54) **OPTICAL ROTARY ENCODER**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a device which has a superhigh resolution, and unrequires an additional external or internal circuit by comprising an optical disk, means for connecting the optical disk to this device, and an optical disk reader.

SOLUTION: After a quarter-wavelength plate 64 and a right-angled prism 66 and just before reaching an optical disk 90, lights reach an objective lens 56. The objective lens 56 focuses lights in cooperation with a transparent material of the optical disk 90 to be sufficiently small so that a small pit and a small land can be read, but the lights are not too small to be influenced by stains and small scars of a disk face. Small focused reflected lights of optical beams pass through the objective lens 56, the right-angled prism 66 and the quarter-wavelength plate 64, and reaches a convex lens and a cylindrical lens on a return photodiode 62.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-111060

(43) 公開日 平成8年(1996)4月30日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 19/06	5 0 1 E	7525-5D		
G 0 1 D 5/30	E			
G 1 1 B 7/007		9464-5D		
19/20	P	7525-5D		

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-231748

(22) 出願日 平成7年(1995)9月8日

(31) 優先権主張番号 3 0 4 0 1 4

(32) 優先日 1994年9月9日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 593209219

ソニー ミュージック エンターテインメント インコーポレイテッド
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 10022
-3211 ニューヨーク マディソン アベ
ニュー 550

(72) 発明者 グレン ジェイ マエンザ

アメリカ合衆国 ペンシルベニア州、グレ
ン ミルズ、ウッドローズ レーン 25

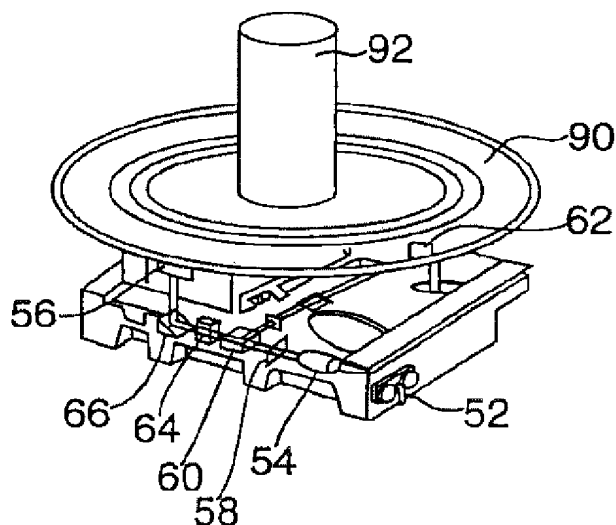
(74) 代理人 弁理士 松隈 秀盛

(54) 【発明の名称】 光学的ロータリエンコーダ

(57) 【要約】

【課題】 ディスクとして光ディスク、即ち、回折理論に基づいて非接触的に読み取る光学的原理を使用するディスクを有し、超高解像度の光学的ロータリエンコーダを提供することを目的とする。

【解決手段】 エンコーダは回転運動を検出するべき装置に接続されることができるよう構成されている。エンコーダは、所定の半径方向距離にてピット及びランドからなる少なくとも1つのトラックを有する光ディスクと、装置の回転運動によって光ディスクが対応した回転運動をするように光ディスクを装置に接続するための接続手段と、ピット及びランドにตอบสนองして装置の回転運動を指示する出力信号を生成するための光ディスク読み取り装置と、を含む。



本発明による装置の例

【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転運動を検出すべき装置に接続されるように構成された光学的回転エンコーダにおいて、所定の半径方向距離にてピット及びランドからなる少なくとも1つのトラックを有する光ディスクと、上記装置の回転運動によって上記光ディスクが対応した回転運動をするように、上記光ディスクを上記装置に接続するための接続手段と、

上記ピット及びランドにตอบสนองして上記装置の回転運動を指示する出力信号を生成するための光ディスク読み取り装置と、を有する光学的回転エンコーダ。

【請求項2】 請求項1記載の光学的回転エンコーダにおいて、

上記ピットのデューティサイクルは50%であることを特徴とする光学的回転エンコーダ。

【請求項3】 請求項1記載の光学的回転エンコーダにおいて、

上記光ディスクは少なくとも2つの隣接した実質的に等しいトラックを含み、上記2つのトラックの一方は他方のトラックより約90度位相が偏倚していることを特徴とする光学的回転エンコーダ。

【請求項4】 請求項3記載の光学的回転エンコーダにおいて、

上記2つの隣接したトラックを同時に読み取り且つそれに対応した出力信号を生成する2つの光ディスク読み取り装置を含むことを特徴とする光学的回転エンコーダ。

【請求項5】 請求項4記載の光学的回転エンコーダにおいて、上記出力信号はD型フリップフロップのD入力端及びクロック入力端にそれぞれ供給され、上記D型フリップフロップの出力線の状態が上記装置の回転方向を指示するように構成されていることを特徴とする光学的回転エンコーダ。

【請求項6】 請求項1記載の光学的回転エンコーダにおいて、上記光ディスクは所定のトラックピッチにて分離された複数の隣接するトラックを含み、上記トラックの各々は実質的に等しい角度位置にて実質的に等しい数のピットを有することを特徴とする光学的回転エンコーダ。

【請求項7】 請求項6記載の光学的回転エンコーダにおいて、単一の光ディスク読み取り装置を有することを特徴とする光学的回転エンコーダ。

【請求項8】 請求項7記載の光学的回転エンコーダにおいて、上記隣接する複数のトラックの各々のトラックピッチは実質的に1.6 μm 以下であることを特徴とする光学的回転エンコーダ。

【請求項9】 請求項1記載の光学的回転エンコーダにおいて、上記ピットはI_{II}ピットであることを特徴とする光学的回転エンコーダ。

【請求項10】 請求項1記載の光学的回転エン

コーダにおいて、上記ピットはI₃ピットであることを特徴とする光学的回転エンコーダ。

【請求項11】 請求項1記載の光学的回転エンコーダにおいて、上記光ディスクは隣接した複数のトラックを含み、該トラックは同時に読み取られるとき、上記光ディスクの絶対的位置を指示することを特徴とする光学的回転エンコーダ。

【請求項12】 請求項11記載の光学的回転エンコーダにおいて、

上記隣接する複数のトラックの各々は2進数の1つのビット位置を表し、上記2進数は上記隣接する複数のトラックの全てを含むことを特徴とする光学的回転エンコーダ。

【請求項13】 請求項12記載の光学的回転エンコーダにおいて、

1ビットの存在は2進数0を表し、1ランドの存在は2進数1を表すことを特徴とする光学的回転エンコーダ。

【請求項14】 請求項13記載の光学的回転エンコーダにおいて、隣接するトラックより1つ下位のビットを表すトラックは該隣接するトラックの2倍のビットを有することを特徴とする光学的回転エンコーダ。

【請求項15】 請求項14記載の光学的回転エンコーダにおいて、上記隣接する複数のトラックを同時に読み取り且つそれに対応した出力信号を生成するために、上記複数のトラックに対応した複数の光ディスク読み取り装置を有することを特徴とする光学的回転エンコーダ。

【請求項16】 装置の回転運動を検出するための方法において、

所定の半径方向距離にてピット及びランドからなる少なくとも1つのトラックを有する光ディスクを配置することと、

上記装置の回転運動によって上記光ディスクが対応した回転運動をするように、上記光ディスクを上記装置に接続することと、

上記ピット及びランドにตอบสนองして上記装置の回転運動を指示する出力信号を生成することと、を含む方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は一般にエンコーダに関し、より詳細には、光ディスク技術を使用するエンコーダディスクを有するロータリエンコーダに関する。

【0002】

【従来の技術】図1に従来のロータリエンコーダ10を示す。斯かるエンコーダの技術分野では、これは“光学”エンコーダと称されるが、斯かる技術はここでは使用されない。しかしながら、用語“光学”は、コンパクトディスクの如き回折理論に基づいた非接触の読み出しに関する光学的原理を使用するディスク/読み出し装置

のことだけを言及している。一方、図1に示す形式のエンコーダは典型的には後に説明するが従来の発光ダイオード／光検出器結合体を使用する。エンコーダ10は軸12と出力端子14を含む。斯かる特別なエンコーダはダイナミック・リサーチ・コーポレイションによって製造されたインクリメンタル式ロータリエンコーダ・モデル35である。

【0003】典型的な動作では、軸12は、回転運動を計測することが必要な装置（図示なし）に取り付けられる。軸12に取り付けられた装置の回転にตอบสนองして、回転運動を指示する出力信号が出力端子14を経由して生成される。当業者にとって既知であるが、斯かる回転運動を追跡するためにロータリエンコーダ10の内部にディスクが設けられている。図2に典型的なディスク20を示す。ディスク20は、エンコーダ10の軸12に取り付けられており、軸12と共に回転する。ディスク20は典型的には通常のICリソグラフィ技術によって刻印されたガラスよりなり、複数の線22（矢印は線22、24がディスク20の周囲を全体的に延在することを示す。）を含む。発光ダイオード（図示なし）はディスク20の一方の面側に配置され、光検出器（図示なし）はディスク20の他方の面側に配置されている。発光ダイオード／光検出器結合体は固定され、ディスク20と共に回転しない。軸12に取り付けられた装置が回転すると、ディスク20も回転し、線22は連続的に発光ダイオードと光検出器の間を通過し、両者間を通過した線を指示する出力信号が発生する。各線は1サイクルに等しい。図1に示すエンコーダに関して説明すると、直径3.5インチのディスクが使用されるように設計されている。ディスクには様々な数の線が設けられているが、この寸法の且つ形式のロータリエンコーダに使用可能な線の最大数は9000本の範囲である。（図2の線22、24は実寸ではない。）これは、エンコーダの“カウント”と称され、軸の1回転当たり、最大9000サイクルとなる。

【0004】図3はロータリエンコーダ10の典型的な出力信号を示す。様々な出力信号の形態が提供されるが、チャンネルA及びB（及び他の補助的チャンネル）によってエンコーダ10の1次的又は主要な出力信号が提供され、正弦波状に交互に生成されることができる。出力信号Aは上述のように図2の線22によって生成される。出力信号Bは、図2に示す第2組の線24を検出する第2の発光ダイオード／光検出器結合体によって生成される。第2組の線24は、第1の組の線22と、位相が90度偏倚している点を除いて同一である。従って、出力信号Bは出力信号Aを単に90度位相シフトさせたものであり又は出力信号Aの直角位相形である。

【0005】2つの出力信号波形は周波数が同一且つ位相が互いに90度異なるから、ディスク20（図2参照）の運動方向、従って、ディスク20に取り付けられ

た装置の運動方向を検出することが可能である。これは通常、A及びB信号をD型フリップフロップのそれぞれ“D”入力及び“クロック”入力として供給することによって達成される。その結果、Q出力線が高いと、ディスクは時計方向に回転し、インバースQ出力線が高いとディスクは反時計方向に回転している。チャンネルA及びBの出力信号によって軸の回転当たり9000サイクルが提供されるから、1サイクルは0.04度の回転毎に提供される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】当業者に既知のように、1回転当たりのカウント数を増加させるために内部又は／及び外部サイクル補間が付加されることができ。図1に示した特別な形式のロータリエンコーダに関して説明すると、例えば、所謂、外部4倍回路が付加されると、1回転当たり36000カウントが提供され、内部10倍回路及び外部4倍回路が付加されると、360000カウントが提供される。斯かる形式の回路は、ここに説明された形式のエンコーダを含むいかなる形式のエンコーダにも付加されることができ、それによってエンコーダが高価となり複雑化する。

【0007】コンパクトディスク産業の如きある種の分野では、軸の1回転当たり数10万カウントの範囲の超高解像度が必要とされる。例えば、コンパクトディスクの分野では、所謂、レッドブック条件による命令によって、どこで導入が開始され及び停止されるのか及び1.5~1.7 μ mのオーダのトラックピッチの如き仕様が測定される。従来のロータリエンコーダは、単にこの種の形式の測定無しの付加的回路に対して適当でない。従って、超高解像度を有し且つ付加的な外的又は内的回路を必要としないロータリエンコーダを提供することを望まれよう。

【0008】本発明の目的は超高解像度の光学的ロータリエンコーダを提供することである。更に本発明の目的は、ディスクとして光ディスク、即ち、回折理論に基づいた非接触的読み出しに関する光学的原理を使用したディスクを有する光学的ロータリエンコーダを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】従って、回転運動を検出する必要がある装置に接続されるように構成された光学的ロータリエンコーダが提供される。光学的ロータリエンコーダは、所定の半径方向距離にてピット及びランドからなる少なくとも1つのトラックを有する光ディスクと、装置の回転運動によって光ディスクが対応した回転運動をするように光ディスクを装置に接続するための接続手段と、ピット及びランドにตอบสนองして装置の回転運動を指示する出力信号を生成するための光ディスク読み取り装置と、を含む。

【0010】1つの例では、ディスクは少なくとも2つ

の隣接したトラックを含み、第2のトラックは第1のトラックより約90度位相が偏倚している点を除いて第1のトラックに実質的に等しい。それによってディスクの回転方向を検出する手段が提供される。

【0011】更に他の例では、光学的ロータリエンコーダは光ディスクを組み込んでおり、この光ディスクは約0.6 μm の小さなトラックピッチにて分離された複数の隣接するトラックを含み、このトラックの各々は実質的に等しい角度位置に実質的に等しい数のビットを有する。斯かるトラックピッチ及びビットの配列によって単一の光ディスク読み取り装置のみが必要となる。

【0012】更に他の例では、光学的ロータリエンコーダは光ディスクを有し、斯かる光ディスクは隣接した複数のトラックを含み、該トラックは平行に、即ち、同時に読み取られるとき、上記光ディスクの絶対的位置を指示し、この隣接する複数のトラックの各々は2進数の1つのビット位置を表す。全ての2進数は隣接する複数のトラックによって表される。好ましくは、1ビットの存在は2進数0を表し、1ランドの存在は2進数1を表す。隣接するトラックより1つ下位のビットを表すトラックは該隣接するトラックの2倍の数のビットを有する。隣接する複数のトラックを同時に読み取り且つそれに対応した出力信号を生成するために、複数のトラックに対応した複数の光ディスク読み取り装置が備えられている。

【0013】

【発明の実施の形態】図4はコンパクトディスク40の一部分を示し、このコンパクトディスク40は最も外側周縁近くにビット42（勿論、これらのビットは実質ではない。）を含むトラックを有する。ビットではないトラック上のディスクの部分は、ランドと言われている。このビットが長さ約3.3 μm の所謂Inビットであると仮定し、更に、デューティサイクルが50%であると仮定すると、3.5インチ径の光ディスクの場合、約42316ビットが外周に沿って配置されることができる。従来のコンパクトディスク読み取り技術（以下に説明）を使用することによって、このディスクは1回転当たり42316パルスを提供する光学的エンコーダにて使用されることができる。ビットが、長さ約0.8 μm であり現在では最小のビットである通常のI₃ビットであるなら、1回転当たり約155159パルスが提供されることができる。これは、約0.00232度毎に1パルスである。他方、上述のように、通常のエンコーダは1回転当たり9000パルスの範囲であり、即ち、0.04度毎に1パルスであり、大きさの全体のオーダがより小さい。

【0014】上述のように、従来のエンコーダによってA及びBチャンネル出力が提供される。この種の出力は容易に本発明に組み込まれることができる。特に2つのパルス列A及びBが生成されるように、第2トラックの

ビット44は、選択的に付加されることができる。ビット44を有する第2のトラック、即ち、トラックBはビット42を有する第1のトラックより90度位相偏倚された90度位相角トラックである。もしビット42、44を有する2つのトラックが使用されると、2つのトラックを同時に、即ち、平行に読み取るために、2つのピックアップが必要となるであろう。

【0015】図5は本発明による光学エンコーダのための例示的装置を示す。多くの他の装置が可能であるが、図5の装置は光ピックアップを使用し、斯かる光ピックアップは電氣的に可動なそり（スレッド）上に装着されており、斯かるそりは光ディスク90を横断して横方向に移動することができるように設計されている。光ディスクは図4に示す如き形式のものであってよい。軸92は光ディスク90に取り付けられている。軸92は図1の軸12と同様であり、回転運動を測定する必要がある装置（図示なし）に取り付けられる。

【0016】この装置は次のように作動する。低電源半導体レーザ52によって単一波長のコヒーレント光が発生される。レーザを出た光は先ずコリメータレンズ54を通る。コリメータレンズ54によって光ビームは平行光線となり、対物レンズ56によってディスク上に焦点が適当に結ばれる。（以下に説明する。）

【0017】コリメータレンズ54を出た後、光は回折格子板58を通過し、そこで主ビームの両側に2つの小さな側部ビームが形成される。これによって良く知られた“3ビーム”形式が生成され、これは以下に説明するラジアルトラッキングに使用される。1ビーム形式の装置が使用されてもよい。回折された後、光は偏光ビームスプリッタ60に到達する。偏光ビームスプリッタ60の機能は、入射光が通過してディスクに達することを許すが、反射光は90度方向を変えてフォトダイオード62に達することを許し、そこで反射光は読み取られることができる。こうして、偏光ビームスプリッタ60は、水平方向に偏光された光が変化することなく直接通過することを許すように設計されている。レーザ52からの光ビームはこの点にて水平方向に偏光されているから、ディスクまで変化されることなく経路を通過するであろう。しかしながら、ビームは、偏光ビームスプリッタ60の後に光を90度位相変化させる4分の1波長板64を通過する。反射光ビームはディスクからの戻り経路では2回目として4分の1波長板64を通過し、それによって更に90度の位相シフトが付与される。ビームは全部で180度位相変位したことになり、垂直方向に偏光されている。偏光ビームスプリッタ60は、垂直に偏光された反射光が通過することを許さない。その代わり、90度方向を変えてフォトダイオード62に達する。

【0018】ディスクに向かう光に戻って説明すると、光は4分の1波長板64及び直角プリズム66の後及び光ディスク90に到達する直前に、対物レンズ56に到

達する。対物レンズ56は光ディスク90の透明な材質と共同して、光を、小さなピット及びランドを読み取ることができるように十分小さく、しかし、ディスク表面の汚れ及び小さな傷によって影響されるほど小さ過ぎないように、焦点化する。

【0019】小さく焦点化された光ビームの反射光は対物レンズ56、直角プリズム66、4分の1波長板64を通して戻り、偏光ビームスプリッタ60によって偏向され、フォトダイオード62上の凸レンズ68及びシリンドリカルレンズ70に達する。一般に、反射光の特徴によってピット又はランドの存在が指示される。A及びBパルス列は通常の方法にてフォトダイオードの出力より検出されることができる。凸レンズ68及びシリンドリカルレンズ70は、対物レンズ56と共に、ディスク上に適当な焦点スポットを得るために使用される。

【0020】当業者にとって既知であるが、光ピックアップの焦点の範囲はたったの4 μ mであり、ディスクの平坦度に大きな変動があると誤差が生ずる結果となる。ディスクの反りによって平坦度に対して500~1000 μ mの変動が生ずることがあるから、自動焦点補正サーボ装置が使用される必要がある。斯かる形式の焦点補正サーボは当業者にとって既知であり通常のCDプレーヤに見られる。

【0021】通常のCDプレーヤでは、焦点サーボに対して更に付加的に、半径方向のミストラッキングの問題をアドレスするために典型的にはトラッキング又はラジアルトラッキングサーボ機構を使用する、というのは各ピットの幅は0.6 μ mであり、トラック（トラックピット）間の半径方向の距離は1.6 μ mだからである。ディスクにおけるこれらの極めて小さな距離及び偏心は最大限300 μ m程の半径方向の揺れを生じさせるため、サーボ装置によってレーザを適当なトラック上に保持することが必要となる。斯かる形式の装置は当業者にとって周知である。図5に示す装置は所謂3ビーム装置を使用し、斯かる3ビーム装置は適当なトラッキングを維持するために2つの側部ビームを使用する。従って、図4に示す形式のディスクが使用される場合、即ち、1又は2つの非連続的なトラックを有するディスクが使用される場合、トラックの追従を確実にするためにラジアルトラッキングサーボが必要となる。上述したように、斯かるサーボは当業者に周知であり、殆ど全ての市販のCDプレーヤに組み込まれている。しかしながら、本発明の他の例では、好ましくは、トラッキングサーボは必要でない。

【0022】特に、図6はラジアルトラッキングサーボの必要性がない光学的エンコードに使用されるために設計された光ディスク100の一部を示す。図6のディスクは一定角速度型の装置に使用されるように設計されており、この装置ではピット102~124のトラックは半径方向に同一位相となるように配列されている。実際

の装置では、好ましくは、半径方向に同一位相的に配列された約250のトラックが適当である。もし、上述のように2つのチャンネルA及びBがあれば、各々は約250トラックからなる1組のトラックが必要であり、各組は90度位相差がある。更に、トラックピッチ（t）は典型的には1.6 μ m以下に、0.6 μ mまで減少する。明らかに、各トラックは同一角度位置にて同一数のピットを含む。従って、どのような数の平行なトラックからでも、同一情報が読み取られるから、半径方向のサーボは必要ではない。斯くして、例えば、トラック104、112又は122のうちどのトラック上のピットが読み取られるかは、それらは等価的であるから、無関係である。更に、この種の装置ではクロストークは極めて好ましい程高いから、半径方向の偏倚に起因するミストラッキングが、検知し得るほどのHF信号ロスは生じさせることはない。更に、図5に例示した3ビーム型の装置は必要とされない。

【0023】斯くして、上述の議論は所謂インクリメンタル式エンコードに関するものである。斯かるエンコードはアウトボードカウンタを使用し、受けたパルス数に基づいてゼロ基準点からの相対的距離を検出する。もしノイズグリッチ、電力低下又はカウント不能状態が起きると、基準値が失われるため計測は再度開始される。アブソリュート式として知られている他の形式のエンコードでは、電源が遮断されても自身の位置は常に保持される、ディスク上の情報によって位置が指示されるからである。斯かるアブソリュート式のエンコードは、例えば同時に読み取られる10個の平行なトラックを有する光ディスクを提供することによって本発明の実施の態様となすことかできる。各トラックからの読み出しは、ディスクの絶対的的角度位置を表す10ビット符号語の1ビットに対応している。一方、斯かる状態は典型的には、10個の別個のトラックを読み取るための10個の光ピックアップ及び適当なトラッキングサーボを必要とするが、マルチプルトラックを読み取るために、例えば、4トラックを同時に読み取るために、適当に配置されたレーザ/ダイオード配列ピックアップが使用される。斯かる詳細の全ては当業者に周知の範囲である。

【0024】図7に斯かる光ディスクの例が示されている。この例では、10ビット語が提供され、光ディスク150の絶対的的角度位置が指示される。ビット数はランダムに選択され、特定の状況に適合することができる。最下位ビット（LSB）から最上位ビット（MSB）まで10ビットある場合、1024個の離散的な角度位置が2進数にて表される。この例では、ビット、例えば142、144の存在は2進数0を指示し、ランド、例えば146、148の存在は2進数1を指示する。従って、線“a”によって表される第1の位置は、各ビット位置に1ビット（又はトラック1~10）を有し、それゆえ2進数出力00 0000 0000（ビット位置

6～10に対しては第1のビットの一部のみを示す。斯かる第1のビットの各々は図示の円弧部分を超えているからである。)を表す。線“b”によって表される第2の位置は2進数出力00 0000 0001を有する。線“c”によって表される第11の位置は2進数出力00 0000 1011を有し、2進数出力11 1111 1111によって表される第1024の位置(図示なし)までである。明らかに、LSB+1(トラック2)は、LSB(トラック1)の半分のビット数を有し、LSB+2(トラック3)は、LSB+1(トラック2)の半分のビット数を有し、以下同様である。

【0025】10ビットの代わりに16ビットが使用されると、65536個の角度位置が表され、これは通常のロータリエンコーダのカウントをはるかに超えている。1トラックに1個の、即ち、16個の別個の光ピックアップが使用されるが、1トラック以上を読み取るように構成されたレーザ/ダイオード配列ピックアップなら少ない数のピックアップの使用でよい。例えば、斯かるピックアップの各々が4トラックを読み取るなら、4個のピックアップの使用でよい。この種の形式のアブソリュート式インクリメンタル型エンコーダの場合、電源が遮断され又は他の中断があったとき、エンコーダの絶対位置は単に平行語を読み取るだけで求められることができる。再度述べると、この種の形式の装置は一定角速度理論に基づいており、各トラック上の多数のビット及びランドが同位相であることが要求される。

【0026】更に、上述のアブソリュート式エンコーダは単純な2進符号を使用した。他の符号化技術が使用されてよい。例えば、所謂グレイ符号化法が使用されてよい。グレイコードによって、エンコーダの各インクリメントに対してただ1つのビットによって状態が変化することが確実化される。それによって例えば、1111 11 1111から00 0000 0000へ変化する場合のように、マルチプルビット遷移に伴う共通のカウント問題が回避される。

【0027】図8はCD-ROM駆動装置におけるラジアルトラッキングの制御において、本発明による光学的エンコーダに対する可能な適用例を示す。CD-ROMの典型的なトラックピッチは1.6μmであるから、運動を極めて正確に監視することが必要である。斯くして本発明による光学的エンコーダによって提供される高解像度によってこの種の装置に対する所要な正確さが提供される。特に、図8は光ピックアップ200を使用するCD-ROM駆動装置を示し、斯かる光ピックアップはCD204を横切って走行する回転アーム202に装着されている。斯かる駆動装置は、半径方向にディスクを横切って走行する点を除いて、及び、勿論、ディスク上の実際のデータを読み取るために使用される点を除いて、本発明に使用されている形式の駆動装置と同様である。斯かる設計のラジアルトラッキングサーボでは、ア

ーム202全体が非常に小さなインクリメンタルにて移動することによって半径方向のトラッキング誤差が調整される。アーム自身は、トラック206上に装着されており、半径方向の運動を検出するために典型的には所謂ラジアルトラッキングコイル208が使用されている。しかしながら、ラジアルトラッキングコイルを使用する代わりに、本発明による光学的エンコーダが回転アーム202上に装着されることが出来る。これは図5(図8には軸92のみが図示されている)に示すように、光学的エンコーダの軸92を回転アーム202に取り付けることによって達成される、それによってアーム202の回転が軸92及びディスク90の対応した回転を引き起こす。アームが回転すると、アームの回転を指示するA及びBパルス列が生成される。図4、図6又は図7に示されている光ディスクのいずれも使用されることが出来る。

【0028】同様に、図8に示す装置もコンパクトディスクのマスタリング方法に使用されることが出来る。ディスクが仕様に適合していることを確実化するために、例えば、サンプルディスク204の導入がどこで停止され及び/又はどこで開始されるのか、その半径方向の位置を検出する。

【0029】斯くして、本発明による装置は、上述の目的、意図及び利点を十分に満たすことが明らかである。本発明について特定の例に関して説明したが、多くの変形、修正、交換及びバリエーションが可能であることは、上述の記載を考慮すれば、当業者によって明らかであろう。従って、本発明は、特許請求の範囲に記載された範囲にて、斯かる変形、修正及びバリエーションを包括することが意図されている。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のロータリエンコーダを示す図である。

【図2】図1のエンコーダに使用される形式のディスクを示す図である。

【図3】図1のエンコーダによって生成される出力信号の例である。

【図4】本発明によって使用される形式の光ディスクの一部である。

【図5】本発明による光学的エンコーダの例示的装置を示す図である。

【図6】本発明に使用される光ディスクの他の例の一部を示す図である。

【図7】本発明に使用される光ディスクの他の第2の例の一部を示す図である。

【図8】本発明に対する適用可能例を示す図である。

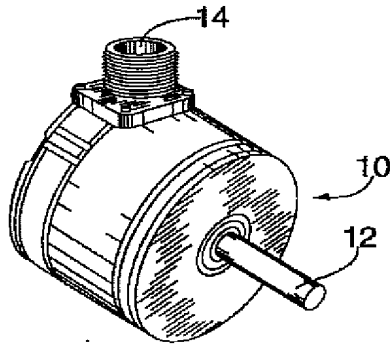
【符号の説明】

10 ロータリエンコーダ
12 軸
14 出力端子
20 ディスク

22、24 線
 40 コンパクトディスク
 42、44 ピット
 52 レーザ
 54 コリメータレンズ
 56 対物レンズ
 58 回折格子板
 60 偏光ビームスプリッタ
 62 フォトダイオード
 64 4分の1波長板
 66 直角プリズム
 68 凸レンズ

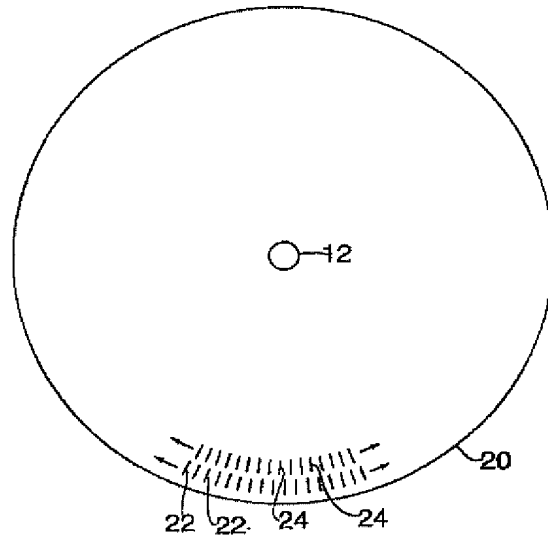
70 シリンドリカルレンズ
 90 光ディスク
 92 軸
 100 光ディスク
 142、144 ピット
 146、148 ランド
 150 光ディスク
 200 ピックアップ
 202 回転アーム
 204 CD
 206 トラック
 208 ラジアルトラッキングコイル

【図1】



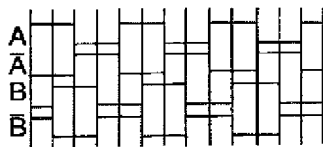
従来のロータリエンコーダ

【図2】



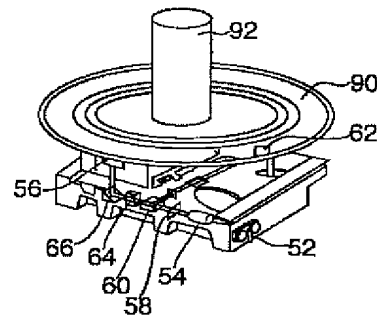
従来のロータリエンコーダのディスク

【図3】



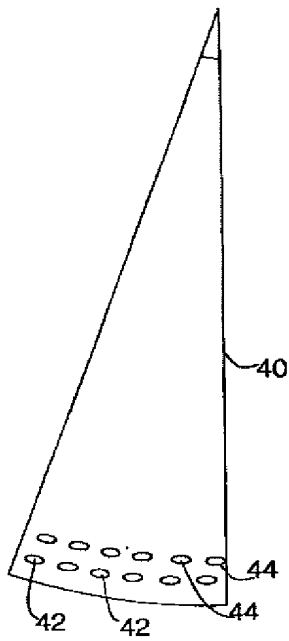
従来のロータリエンコーダの出力信号

【図5】



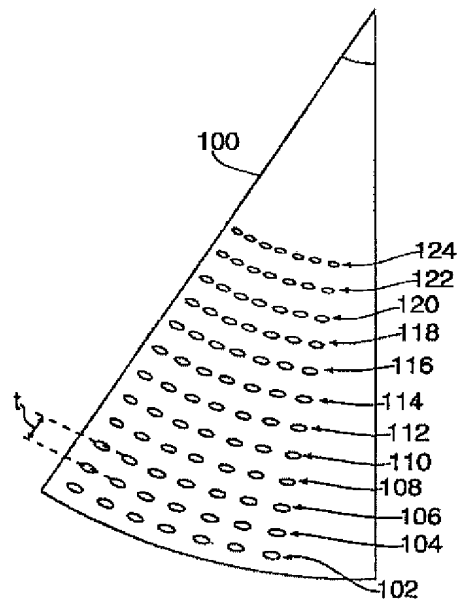
本発明による装置の例

【図 4】



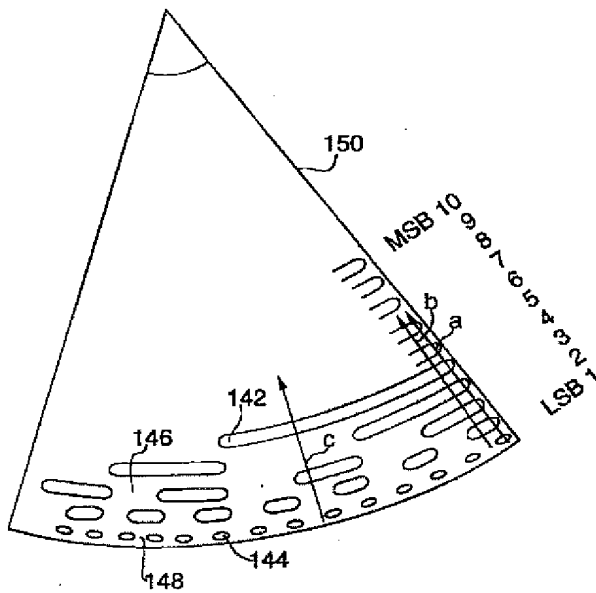
コンパクトディスクの一部

【図 6】



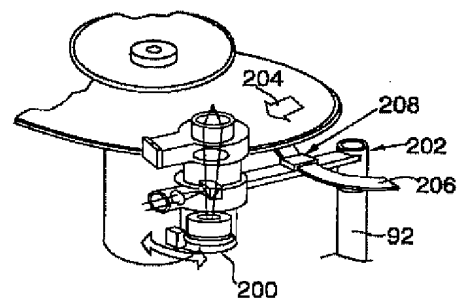
光ディスクの例

【図 7】



光ディスクの例

【図 8】



本発明の適用例